

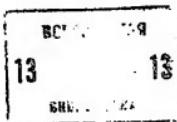


СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(6) SU (II) 1256114 A1

(51) 4 Н 01 Q 13/20

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ Н АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3786191/24-09

(22) 30.08.84

(46)-07.09.86. Бюл. № 33

(71) Орден Трудового Красного Знамени института радиотехники и электроники АН СССР

(72) В.А.Калошин

(53) 621.396.67(088.8)

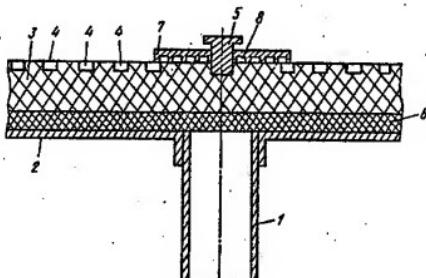
(56) IEEE Trans. 1977, MTT-25, № 12,
с. 1135-1138.

Патент ФРГ № 3210895A1,
кл. Н 01 Q 13/28, 1983.

(54) АНТЕННА

(57) Изобретение относится к радиотехнике. Целью изобретения является формирование осесимметричной игольчатой диаграммы направленности (ДН) и повышение коэффициента усиления. Антенна содержит волновод 1 с фланцем 2, диэлектрический диск 3 с концентрическими неоднородностями, на-

пример канавками 4, согласующий металлический цилиндр 5, слой 6 диэлектрика, металлический диск 7 с концентрическими кольцевыми канавками 8. При распространении в открытом радиальном волноводе (ОРВ) электромагнитные поля рассеиваются на концентрических неоднородностях, например канавках 4, и при равенстве начальных фаз и длии волн в двух взаимно перпендикулярных направлениях Е и Н образуют синфазную излучающую апертуру с равными эффективными размежами в этих плоскостях, формируя осесимметричную игольчатую ДН. Равенство фазовых скоростей волн в ОРВ в перпендикулярном направлении обеспечивает возможность увеличения апертуры антенны для повышения ее коэффициента усиления при сохранении постоянства ширины ДН в ее различных продольных сечениях. 1 ил.



(6) SU
II 1256114 A1

Изобретение относится к радио-технике, а именно к антенным средней направленности, и может быть использовано, например, в диапазоне миллиметровых волн.

Цель изобретения - формирование осесимметричной игольчатой диаграммы направленности (ДН) и повышение коэффициента усиления.

На чертеже представлена структурная схема антенны, продольный разрез.

Антенна содержит волновод 1 с фланцем 2, диэлектрический диск 3 с концентрическими неоднородностями, например канавками 4, согласующий металлический цилиндр 5, слой 6 диэлектрика, металлический диск 7 с концентрическими кольцевыми канавками 8.

Антенна работает следующим образом.

В волноводе 1 распространяется электромагнитная волна основного типа, (например, H_0 при круглом поперечном сечении волновода 1). Эта электромагнитная волна при падении на металлический диск 7 и согласующий металлический цилиндр 5 возбуждает электромагнитные волны типа E и H в закрытом радиальном волноводе, образованном фланцем 2 и металлическим диском 7. Сформированное в закрытом радиальном волноводе электромагнитное поле возбуждает те же типы волн в открытом радиальном волноводе, образованном фланцем 2, диэлектрическим диском 3 и слоем 6 диэлектрика с диэлектрической проницаемостью $\epsilon_0 < \epsilon$, где ϵ - диэлектрическая проницаемость материала диэлектрического диска 3 (в частности, это может быть слой воздуха).

Электромагнитные волны типа E распространяются в плоскости E , типа H - в плоскости H - поля в волноводе 1.

В промежуточных направлениях в открытом радиальном волноводе распространяется сумма E и H типов волн.

При выполнении условия (5) в открытом радиальном волноводе распространяются только поля E и H типов. Их начальные фазы на входе открытого радиального волновода равны, что достигается выбором соотношений для диаметра металлического диска 7, глубины концентрических кольцевых каналов 8 и периода их расположения в со-

ответствии с соотношениями (1), (3), (4). Введение слоя 6 диэлектрика с диэлектрической проницаемостью меньшей, чем у диэлектрического диска 3 при выполнении соотношения (6) обеспечивает равенство длин волн типов E_0 и H_0 .

При распространении в открытом радиальном волноводе электромагнитные поля рассеиваются на концентрических неоднородностях, например концентрических канавках 4, и при работе начальных фаз и длины волн в двух взаимно перпендикулярных направлениях E и H образуют синфазную излучающую апертуру с равными эффективными размерами в этих полостях, формирующую осесимметричную игольчатую ДН. Размер апертуры, глубина концентрических каналов 4 на диэлектрическом диске 3 и закон ее изменения определяют форму и ширину ДН и выбираются в соответствии с известными закономерностями, согласующий металлический цилиндр 5 служит для получения режима бегущей волны в волноводе 1.

Равенство фазовых скоростей волн 30 в открытом радиальном волноводе в перпендикулярном направлении при указанных соотношениях конструктивных параметров обеспечивает возможность увеличения круглой апертуры 35 антенны для увеличения ее коэффициента усиления при сохранении постоянства ширины ДН в ее различных продольных сечениях и дает возможность сформировать осесимметричную игольча- 40 ту ДН.

Ф о р м у л а изобретения

Антенна, содержащая расположенные 45 соосно волновод с фланцем и диэлектрический диск, на наружной поверхности которого выполнены концентрические неоднородности, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что, с целью формирования осесимметричной игольчатой диаграммы направленности и повышения коэффициента усиления, в нее введены слой диэлектрика, размещенный между фланцем и диэлектрическим диском, и металлический диск, установленный на диэлектрическом диске соосно ему, при этом на внутренней поверхности металлического диска выполнены кон-

центрические кольцевые канавки, заполненные диэлектриком, причем

$$M < D < M + 2a; \quad (1)$$

$$\epsilon_0 < \epsilon; \quad (2)$$

$$\frac{a}{4\epsilon_0} \leq d \leq \frac{a}{2\epsilon_0}; \quad (3)$$

$$P < a/2; \quad (4)$$

$$g, b + \arctg[\pm \operatorname{tg}(q_1 a)] > \frac{\pi}{2}; \quad (5)$$

$$b > \frac{1 - \arctg(\frac{q_1 \epsilon}{\epsilon_0})}{\epsilon_0}, \quad (6)$$

где $q_1 = K \frac{\epsilon - \epsilon_0}{\epsilon - 1}$;

$$\epsilon_0 = K \frac{\epsilon - 1}{\epsilon - \epsilon_0}; \quad 15$$

$$q_1 = K \frac{\epsilon - \epsilon_0}{\epsilon_0 - 1};$$

$$K = \frac{\epsilon_1 \epsilon_0}{q_1 \epsilon};$$

$$K = 2\pi/a;$$

a и ϵ_0 - толщина слоя диэлектрика и его диэлектрическая проницаемость;

b и ϵ - толщина диэлектрического диска и его диэлектрическая проницаемость;

M - максимальный попеченный размер волновода;

D - диаметр металлического диска;

d, P, ϵ_1 - глубина, период расположения и диэлектрическая проницаемость заполнения центрических кольцевых канавок.

Редактор С.Пекарь

Составитель В.Орлов

Техред И.Попович

Корректор М.Демчик

Заказ 4832/53

Тираж 597

Подписьное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

.Производственно-полиграфическое предприятие, г.Ужгород, ул. Проектная, 4